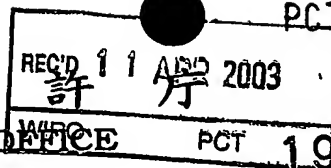


日 本 国 特

JAPAN PATENT OFFICE



PCT/JP03/03327

PCT 19.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-098042

[ST.10/C]:

[JP2002-098042]

出 願 人

Applicant(s):

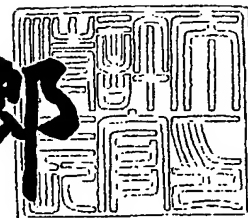
ソニー株式会社

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 1月14日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3106055

【書類名】 特許願

【整理番号】 0190177902

【提出日】 平成14年 3月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 谷野 友哉

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源を含む照明光学系と、  
反射電極を有する複数の空間光変調素子と、  
上記複数の空間光変調素子に対応された偏光素子と、

上記照明光学系からの照明光が入射され、この照明光に対して傾斜した反射面を有し、この反射面において該照明光を透過光と反射光とに色分離して上記各偏光素子を介して上記各空間光変調素子に導くとともに、これら空間光変調素子からの反射光を上記反射面において合成する色分離合成素子と、

上記色分離合成素子からの出射光が入射され、上記各空間光変調素子の像を結像させる投射光学系と、

上記照明光学系から上記色分離合成素子に至る光路上に配設され、上記照明光のうち上記色分離合成素子の反射面を透過させる波長帯域の光を該反射面に対する P 偏光とし、上記照明光のうち上記色分離合成素子の反射面により反射させる波長帯域の光を該反射面に対する S 偏光とする偏光変換手段と

を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 上記偏光変換手段は、位相差板スタックであり、上記照明光のうち上記色分離合成素子の反射面を透過させる波長帯域の光の偏光方向のみを回転させて、該反射面に対する P 偏光とすることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 上記各偏光素子の透過軸が上記色分離合成素子から該各偏光素子に至る照明光の偏光方向に対して回転されることにより表示画像のホワイトバランスが調整されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 4】 光源を含む照明光学系と、  
反射電極を有する複数の空間光変調素子と、  
上記複数の空間光変調素子に対応された偏光素子と、

上記照明光学系からの照明光が入射され、この照明光に対して傾斜した反射面を有し、この反射面において該照明光を透過光と反射光とに色分離して上記各偏

光素子を介して上記各空間光変調素子に導くとともに、これら空間光変調素子からの反射光を上記反射面において合成する色分離合成素子と、

上記色分離合成素子からの出射光が入射され、上記各空間光変調素子の像を結像させる投射光学系と、

上記照明光学系から上記色分離合成素子に至る光路上に配設され、上記照明光のうち上記色分離合成素子の反射面を透過させる波長帯域の光を該反射面に対するP偏光とし、上記照明光のうち上記色分離合成素子の反射面により反射させる波長帯域の光を該反射面に対するS偏光とする第1の偏光変換手段と、

上記色分離合成素子から上記空間光変調素子に対応する偏光素子に至る光路上に配設され、上記照明光のうち上記偏光素子において遮断される波長帯域の光の偏光方向を回転させる第2の偏光変換手段と

を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項5】 上記第2の偏光変換手段は、位相差板スタックであり、上記照明光のうち上記偏光素子において遮断される波長帯域の光の偏光方向のみを回転させることを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

【請求項6】 上記各偏光素子の透過軸が上記色分離合成素子から該各偏光素子に至る照明光の偏光方向に対して回転されることにより表示画像のホワイトバランスが調整されていることを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空間光変調素子によって所定の画像に応じて照明光を変調させて投射し、画像を表示する画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、放電ランプ等の光源を有する照明装置により液晶等の偏光を用いた空間光変調素子を照明するとともに、この空間光変調素子の像を投射レンズにより結像させるようにした画像表示装置が提案されている。

【0003】

このような投射型の画像表示装置は、特に、大型の画像表示装置として実用化されている。なかでも、反射電極を有する反射型の空間光変調素子（ライトバルブ）を用いた画像表示装置は、空間光変調素子の開口率を大きくできるため、装置構成の小型化、表示画像の高精細化が可能となる。

#### 【 0 0 0 4 】

このような反射型の空間光変調素子は、表示する画像に応じて画素ごとに、入射した照明光の偏光方向を変調して反射する。したがって、反射型の空間光変調素子を用いる場合においては、この空間光変調素子への入射光を偏光させる偏光子及び空間光変調素子からの反射光から所定方向の偏光成分のみを検出する検光子が必要となる。

#### 【 0 0 0 5 】

この偏光子及び検光子としては、図 1 1 に示すように、偏光ビームスプリッタ（PBS）1 0 1 を用いることができる。すなわち、この画像表示装置においては、放電ランプ 1 0 2 より発せられた照明光は、放物面ミラー及びフライアイレンズからなる照明光学系から出射され、第 1 のコンデンサレンズ 1 0 4、ミラー 1 0 5 及び第 2 のコンデンサレンズ 1 0 6 を経て、偏光ビームスプリッタ 1 0 1 に入射される。この偏光ビームスプリッタ 1 0 1 においては、入射した照明光に対して傾斜した反射面において、この照明光のうちの S 偏光成分のみが反射されて、色分離合成素子であるダイクロイックプリズム 1 0 7 に向けて出射される。このとき、偏光ビームスプリッタ 1 0 1 は、偏光子として機能している。

#### 【 0 0 0 6 】

このダイクロイックプリズム 1 0 7 においては、照明光が R（赤色）光、G（緑色）光及び B（青色）光に分離され、それぞれの色光に対応する空間光変調素子 1 0 8、1 0 9、1 1 0 に入射される。そして、各空間光変調素子 1 0 8、1 0 9、1 1 0 において表示画像に応じて偏光方向を変調されて反射された各色光は、ダイクロイックプリズム 1 0 7 において合成され、偏光ビームスプリッタ 1 0 1 に戻る。このとき、偏光ビームスプリッタ 1 0 1 においては、ダイクロイックプリズム 1 0 7 から戻った照明光のうちの反射面に対する P 偏光成分のみがこの反射面を透過し、投射レンズ 1 1 1 に向けて出射される。このとき、偏光ビー

ムスプリッタ101は、偏光変調を強度変調に変換する検光子として機能している。

【0007】

そして、投射レンズ111は、各空間光変調素子108, 109, 110の像を図示しないスクリーン上に結像させ、画像表示を行う。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述のような画像表示装置においては、偏光ビームスプリッタの反射面は、誘電体多層膜からなり、この誘電体多層膜の各界面におけるP偏光及びS偏光の反射率の差によって、これら偏光の選択をするものである。そのため、この偏光ビームスプリッタの反射面における偏光の選択は、波長依存性及び角度依存性が大きい。

【0009】

したがって、この画像表示装置において、低いFナンバーの明るい照明を行うと、偏光ビームスプリッタの反射面に対する照明光の入射角の範囲が広くなり、偏光ビームスプリッタの偏光子としての機能が低下することとなる。すなわち、偏光子及び検光子として偏光ビームスプリッタを用いている画像表示装置においては、明るい照明を行うことができず、照明光学系における光利用効率を向上させることができない。

【0010】

また、ダイクロイックプリズムにおける色分離については、偏光依存性が大きい。すなわち、ダイクロイックプリズムにおいて色分離を行うダイクロイック面は、S偏光である入射光に対する特性と、P偏光である出射光に対する特性とが異なる。そして、空間光変調素子により反射された変調光の偏光方向は入射光の偏光方向に対して直交する方向となるため、光利用効率の低下を生ずる。

【0011】

さらに、色分離を行うダイクロイック面の構成として、S偏光の照明光が入射され、R（赤色）光及びB（青色）光を反射する構成とした場合には、G（緑色）光は、このダイクロイック面を透過する必要がある。しかし、一般的に、ダイ

クロイック面の特性は、S 偏光の反射率が高い。したがって、実際には、図 1 2 に示すように、G（緑色）光成分も一部が反射されてしまい、R（赤色）光及び B（青色）光用の空間光変調素子に入射してしまう。このような現象のため、色分離特性が劣化し、表示画像の色再現性が悪くなる。

#### 【0 0 1 2】

また、使用する光源によっては、発光スペクトル分布が一様ではなく、波長分布が一様な照明光が得られない場合がある。このような場合には、R（赤色）光、G（緑色）光及び B（青色）光に分離させて変調し、合成したときに、良好な色再現範囲が得られない場合がある。

#### 【0 0 1 3】

そこで、本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、複数の空間光変調素子とこれら空間光変調素子を照明する照明光学系とを有する画像表示装置であって、良好な色分離特性及び色再現性が実現できる画像表示装置を提供しようとするものである。

#### 【0 0 1 4】

##### 【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するため、本発明に係る画像表示装置は、光源を含む照明光学系と、反射電極を有する複数の空間光変調素子と、複数の空間光変調素子に対応された偏光素子と、照明光学系からの照明光が入射されこの照明光に対して傾斜した反射面を有しこの反射面において該照明光を透過光と反射光とに色分離して各偏光素子を介して各空間光変調素子に導くとともにこれら空間光変調素子からの反射光を反射面において合成する色分離合成素子と、この色分離合成素子からの出射光が入射され各空間光変調素子の像を結像させる投射光学系と、照明光学系から色分離合成素子に至る光路上に配設され照明光のうち色分離合成素子の反射面を透過させる波長帯域の光を該反射面に対する P 偏光とし照明光のうち色分離合成素子の反射面により反射させる波長帯域の光を該反射面に対する S 偏光とする偏光変換手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0 0 1 5】

この画像表示装置においては、照明光学系から色分離合成素子に至る光路上に



配設された偏光変換手段により、照明光のうち色分離合成素子の反射面を透過させる波長帯域の光が該反射面に対するP偏光となされ、照明光のうち色分離合成素子の反射面により反射させる波長帯域の光が該反射面に対するS偏光となされるので、色分離特性が向上される。

#### 【0016】

また、本発明は、上述の画像表示装置において、さらに、色分離合成素子から空間光変調素子に対応する偏光素子に至る光路上に、照明光のうち偏光素子において遮断される波長帯域の光の偏光方向を回転させる第2の偏光変換手段を配設したことを特徴とする。

#### 【0017】

この画像表示装置においては、色分離合成素子から空間光変調素子に対応する偏光素子に至る光路上に配設された第2の偏光変換手段により、照明光のうち偏光素子において遮断される波長帯域の光の偏光方向が回転されるので、色再現性が向上される。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

#### 【0019】

##### 〔第1の実施の形態〕

本発明に係る画像表示装置は、図1に示すように、光源1を含む照明光学系2と、この照明光学系2から発せられる照明光によって照明されこの照明光を変調する3枚の空間光変調素子3R、3G、3Bを備えている。光源1としては、例えば、UHPランプ（超高圧水銀ランプ）などを使用することができる。照明光学系2は、光源1、この光源1から発せられた照明光を反射して略々平行光束とする放物面鏡8、この放物面鏡8に反射された光束が入射されるフライアイレンズ9、偏光板10及び第1のコンデンサレンズ11を有して構成されている。

#### 【0020】

この照明光学系から発せられた照明光は、偏光板10を透過することにより、略々直線偏光となっている。照明光学系から発せられた照明光は、第2のコンデ

ンサレンズ 1 2 に、この第 2 のコンデンサレンズ 1 2 の光軸に対して傾斜して入射され、さらに、色分離合成素子となるダイクロイックプリズム 5 に入射される。このダイクロイックプリズム 5 は、図 2 に示すように、立方体状に構成され、一つの面が照明光の入射面となる。そして、この入射面に平行な対向面と、これら入射面及び対向面に直交するとともに互いに対向する 2 つの面との計 3 つの面が、このダイクロイックプリズム 5 からの出射面となる。

#### 【 0 0 2 1 】

このダイクロイックプリズム 5 は、照明光の入射面に対して  $45^\circ$  の傾斜を有するとともに互いに直交する一対の反射面 5 a, 5 b を有している。これら反射面 5 a, 5 b は、3 つの出射面に対してもそれぞれ  $45^\circ$  の傾斜を有する面となっている。また、ダイクロイックプリズム 5 は、このダイクロイックプリズム 5 に入射する照明光が各反射面 5 a, 5 b に対する S 偏光となる方向に配置されている。これら反射面 5 a, 5 b は、誘電体膜からなり、それぞれ所定の波長帯域の光を反射し、他の波長帯域の光を透過させる。例えば、一方の反射面 5 a が R（赤色）光にあたる波長帯域の光を反射させ、他方の反射面 5 b が B（青色）光にあたる波長帯域の光を反射させる。R（赤色）光にあたる波長帯域の光は、入射面に直交する第 1 の出射面より射出される。B（青色）光にあたる波長帯域の光は、第 1 の出射面に平行に対向する第 2 の出射面より射出される。そして、G（緑色）光にあたる波長帯域の光は、いずれの反射面 5 a, 5 b をも透過して、入射面に平行に対向する第 3 の出射面より射出される。

#### 【 0 0 2 2 】

このようにして、ダイクロイックプリズム 5 においては、照明光は、R（赤色）光、B（青色）光及び G（緑色）光に分離されて、3 方向に出射される。

#### 【 0 0 2 3 】

そして、3 枚の空間光変調素子 3 R、3 G、3 B は、それぞれ反射電極を有する液晶素子からなる「反射型ライトバルブ」であり、図 1 に示すように、ダイクロイックプリズム 5 の 3 つの出射面に対応して、各出射面に対向して配置される。また、ダイクロイックプリズム 5 の各出射面と各出射面に対応する空間光変調素子 3 R、3 G、3 B との間には、図 2 に示すように、偏光素子 4 R、4 G、4

Bが配置されている。これら偏光素子4 R, 4 G, 4 Bは、ダイクロイックプリズム5に対向する直線偏光板と、この直線偏光板に積層された1/4波長板とからなる円偏光板である。

#### 【0024】

ダイクロイックプリズム5の第1の出射面から出射されたR（赤色）光は、偏光素子4 Rを透過して、円偏光となって、R（赤色）光用の空間光変調素子3 Rに入射される。また、ダイクロイックプリズム5の第2の出射面から出射されたB（青色）光は、偏光素子4 Bを透過して、円偏光となって、B（青色）光用の空間光変調素子3 Bに入射される。そして、ダイクロイックプリズム5の第3の出射面から出射されたG（緑色）光は、円偏光となって、偏光素子4 Gを透過して、G（緑色）光用の空間光変調素子3 Gに入射される。

#### 【0025】

R（赤色）光及びB（青色）光が入射する偏光素子4 R, 4 Bが透過させる偏光方向は、各反射面5 a, 5 bに対するS偏光の方向となっている。したがって、ダイクロイックプリズム5から出射されたR（赤色）光及びB（青色）光は、理想的には、各偏光素子4 R, 4 Bを全て透過して、各空間光変調素子3 R, 3 Bに入射する。そして、ダイクロイックプリズム5の第3の出射面から出射されるG（緑色）光は、後述する位相差板スタック7によって偏光方向を変換されているので、このG（緑色）光が透過する偏光素子4 Gが透過させる偏光方向は、位相差板スタック7による偏光方向の変換の特性に応じて決定される。

#### 【0026】

そして、各空間光変調素子3 R, 3 G, 3 Bに入射された各色光は、それぞれの空間光変調素子3 R, 3 G, 3 Bにおいて、表示する画像に応じて、画素ごとに偏光方向を変調されて反射される。

#### 【0027】

各空間光変調素子3 R, 3 G, 3 Bからの反射光は、変調されて偏光方向が変えられた成分が各偏光素子4 R, 4 G, 4 Bによって遮断され、変調されなかった成分が各偏光素子4 R, 4 G, 4 Bを透過して、ダイクロイックプリズム5に戻る。ダイクロイックプリズム5は、各空間光変調素子3 R, 3 G, 3 Bから戻

ってきた反射光を、各反射面 5 a, 5 b において合成し、このダイクロイックプリズム 5 の入射面より出射させる。このとき、この出射光は、図 1 に示すように、照明光学系からの照明光が第 2 のコンデンサレンズ 1 2 の光軸に対して傾斜して入射されているため、この第 2 のコンデンサレンズ 1 2 の光軸に対して入射光とは反対側に傾斜して出射される。したがって、この出射光は、照明光学系に戻ることはなく、投射光学系となる投射レンズ 6 に入射される。

【0028】

この投射レンズ 6 は、ダイクロイックプリズム 5 からの出射光が入射されることにより、各空間光変調素子 3 R、3 G、3 B の像を、図示しないスクリーン上に結像させる。このようにして、スクリーン上には、フルカラーの画像が表示される。

【0029】

そして、この画像表示装置においては、照明光学系 2 からダイクロイックプリズム 5 に至る光路上に、偏光変換手段となる位相差板スタック 7 が配置されている。この位相差板スタック 7 は、照明光学系 2 からの照明光のうち、ダイクロイックプリズム 5 の各反射面 5 a, 5 b を透過させるべき波長帯域の光を、各反射面 5 a, 5 b に対する P 偏光に変換し、照明光のうち、ダイクロイックプリズム 5 の各反射面 5 a, 5 b により反射されるべき波長帯域の光を各反射面 5 a, 5 b に対する S 偏光とする。

【0030】

すなわち、この位相差板スタック 7 は、図 3 に示すように、G（緑色）光に相当する波長帯域の光のみについて、偏光方向を 90° 回転させるように設定されている。また、ダイクロイックプリズム 5 の各反射面 5 a, 5 b の反射波長帯域の設定は、位相差板スタック 7 の特性に対応させる。すなわち、各反射面 5 a, 5 b を透過する光の波長帯域は、位相差板スタック 7 によって P 偏光に変換される光の波長帯域に対応している。

【0031】

位相差板スタックとは、複数の位相差板を組み合わせたものであり、複数の位相差板が組み合わせられていることにより、目的とする波長帯域の光のみについ

て、偏光方向を $90^\circ$ 、もしくは、任意の大きさの角度だけ、回転させる機能を有している。この位相差板スタックとしては、例えば、「カラーリンク社」が商品化している「カラーセレクト」（商品名）がある。

#### 【0032】

この実施の形態においては、位相差板スタック7によって、G（緑色）光が、各反射面5a、5bに対するP偏光に変換されている。したがって、このG（緑色）光が透過する偏光素子4Gは、反射面5a、5bに対するP偏光を透過させるように設定された直線偏光板と、 $1/4$ 波長板とから構成されている。

#### 【0033】

この画像表示装置においては、位相差板スタック7が設けられていることにより、ダイクロイックプリズム5において、G（緑色）光成分のみが反射面5a、5bに対するP偏光となり、B（青色）光及びR（赤色）光は反射面5a、5bに対するS偏光のままとなっている。そのため、このダイクロイックプリズム5においては、B（青色）光及びR（赤色）光が反射面5a、5bによって効率よく反射され、G（緑色）光が反射面5a、5bを効率よく透過することとなり、色分離特性が改善される。

#### 【0034】

そして、各空間光変調素子3R、3G、3Bにより反射されて各偏光素子4R、4G、4Bを透過した変調光は、やはりG（緑色）光が反射面5a、5bに対するP偏光となり、B（青色）光及びR（赤色）光が反射面5a、5bに対するS偏光となった状態で、反射面5a、5bに入射する。したがって、このダイクロイックプリズム5においては、B（青色）光及びR（赤色）光が反射面5a、5bによって効率よく反射され、G（緑色）光が反射面5a、5bを効率よく透過することとなり、色合成特性が改善される。

#### 【0035】

#### 【第2の実施の形態】

ところで、この画像表示装置においては、光源1として、UHPランプ（超高压水銀ランプ）を用いている。UHPランプの問題点は、色分離後のG（緑色）光、R（赤色）光の色再現性である。すなわち、UHPランプの発光スペクトル

には、図4に示すように、580nm付近に大きな輝線があり、この付近の波長帯域の光をはカットしないと、図5に示すように、良好な色再現特性が実現できないのである。図5において、一点鎖線で示した色再現特性では、G（緑色）光とR（赤色）光との分離特性が良くないことを示している。G（緑色）光とR（赤色）光との分離特性を改善することにより、図5において、実線で示すような、良好な色再現特性が得られる。

#### 【0036】

そこで、この実施の形態においては、図6及び図7に示すように、2組の位相差板スタック7，13を用いて、画像表示装置を構成する。すなわち、前述の第1の実施の形態における位相差板スタック7を第1の偏光変換手段である第1の位相差板スタック7とし、第2の偏光変換手段として、第2の位相差板スタック13を設ける。この第2の位相差板スタック13は、図7に示すように、ダイクロックプリズム5から偏光素子4Gに至る光路上に配置する。

#### 【0037】

この第2の位相差板スタック13は、照明光のうち、偏光素子4R，4G，4Bにおいて遮断されるべき波長帯域の光の偏光方向のみを回転させる。この第2の位相差板スタック13以外の構成は、第1の実施の形態におけるものと同様である。

#### 【0038】

第1の位相差板スタック7により偏光方向を回転させる波長帯域は、図8に示すように、第2の位相差板スタック13により偏光方向を回転させる波長帯域に比べて広がっている。例えば、第1の位相差板スタック7を、485nm乃至595nmの光を反射面5a，5bに対するP偏光とするように設定し、第2の位相差板スタック13を、505nm乃至575nmの光を反射面5a，5bに対するS偏光とするように設定する。ここで示した波長は、偏光方向が切り替わる波長帯域の中間値を指している。

#### 【0039】

すると、第1の位相差板スタック7を透過した照明光においては、図8に示すように、485nm乃至595nmまでの波長帯域の光は、P偏光に変換され、

ダイクロイックプリズム5の反射面5a, 5bを透過する。これ以外の波長帯域の光は、S偏光のまま、ダイクロイックプリズム5の反射面5a, 5bに入射し、B（青色）光及びR（赤色）光として、ダイクロイックプリズム5の反射面5a, 5bでそれぞれ反射される。ダイクロイックプリズム5の反射面5a, 5bを透過した485乃至595nmの波長帯域の光は、第2の位相差板スタック13によって、505nm乃至575nmの波長帯域の光の偏光方向が90°回転されて、偏光素子4Gの直線偏光板を透過する。この場合の偏光素子4Gの直線偏光板は、ダイクロイックプリズム5の反射面5a, 5bに対するS偏光が透過できる方向としておく。一方、485nm乃至505nm、575nm乃至595nmの波長帯域の光は、偏光素子4Gの直線偏光板により遮断される。これにより、上述した580nm付近の輝線がカットされる。

#### 【0040】

なお、第1の位相差板スタック7を配置する位置は、照明光学系2からダイクロイックプリズム5に至る照明光の経路のいずれかであればよい。上述の実施の形態においては、第1の位相差板スタック7は、フライアイレンズ9と第1のコンデンサレンズ11との間に配置している。また、フライアイレンズ9と第1の位相差板スタック7との間には、反射型の偏光板10を配置している。第2の位相差板スタック13は、ダイクロイックプリズム5と偏光素子4Gを構成する直線偏光板の間に配置する。

#### 【0041】

〔第3の実施の形態（色再現性を改善する手段）〕

第2の位相差板スタック13の設定は、図9に示すように、580nm近傍の波長の光のみをカットするようにすることもできる。すなわち、この実施の形態における第2の位相差板スタック13の設定は、575nm以下の波長の光の偏光方向を90°回転させるようになっている。この場合にも、偏光素子4Gの直線偏光板は、ダイクロイックプリズム5の反射面5a, 5bに対するS偏光が透過できる方向としておく。

#### 【0042】

この設定によっても、上述した580nm付近の輝線をカットすることができ

る。

#### 【0043】

〔第4の実施の形態（ホワイトバランスを改善する手段）〕

この画像表示装置においては、各偏光素子4 R、4 G、4 Bの透過軸をダイクロイックプリズム5からこれら偏光素子4 R、4 G、4 Bに至る照明光の偏光方向に対して回転させておくことにより、表示画像におけるホワイトバランスを調整することができる。

#### 【0044】

すなわち、R（赤色）光、G（緑色）光及びB（青色）光のホワイトバランスをとるためには、G（緑色）光の光出力を下げる必要がある場合が多い。その場合には、第2の位相差板スタック13による偏光方向の回転角度、または、G（緑色）光が透過する偏光素子4 Gの回転角度を調整することで、G（緑色）光の光出力を下げる事が可能となる。G（緑色）光の光出力を、例えば、10%下げたければ、第2の位相差板スタック13によるG（緑色）光の偏光方向の回転量を、72°程度とするか、または、G（緑色）光が透過する偏光素子4 Gを、18°程度、光軸回りに回転させればよい。また、B（青色）光の光出力を10%下げたければ、B（青色）光が透過する偏光素子4 Bを、18°程度、光軸回りに回転させればよい。これにより、光源1としてUHPランプを使った場合でも、図5に示すように、良好な色再現特性を実現できる。

#### 【0045】

なお、この画像表示装置は、図10に示すように、照明光学系2とダイクロイックプリズム5との間、及び、ダイクロイックプリズム5と投射レンズ6との間を、硝材14によって充填した状態に構成してもよい。

#### 【0046】

##### 【発明の効果】

上述のように、本発明に係る画像表示装置においては、照明光学系から色分離合成素子に至る光路上に配設された偏光変換手段により、照明光のうち色分離合成素子の反射面を透過させる波長帯域の光が該反射面に対するP偏光となされ、照明光のうち色分離合成素子の反射面により反射させる波長帯域の光が該反射面



に対するS偏光となされる。

【0047】

したがって、この画像表示装置においては、良好な色分離特性を実現することができる。

【0048】

また、この画像表示装置においては、色分離合成素子から空間光変調素子に対応する偏光素子に至る光路上に配設された第2の偏光変換手段により、照明光のうち偏光素子において遮断される波長帯域の光の偏光方向が回転される。

【0049】

したがって、この画像表示装置においては、良好な色再現性を実現することができる。

【0050】

すなわち、本発明は、複数の空間光変調素子とこれら空間光変調素子を照明する照明光学系とを有する画像表示装置であって、良好な色分離特性及び色再現性を実現できる画像表示装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る画像表示装置の構成を示す平面図である。

【図2】

上記画像表示装置の要部の構成を示す斜視図である。

【図3】

上記画像表示装置を構成する位相差板スタックの通過後における照明光の偏光状態を示すグラフである。

【図4】

上記画像表示装置において光源となるUHPランプの発光スペクトルを示すグラフである。

【図5】

上記画像表示装置における色再現特性を示す色度図である。

【図6】

本発明に係る画像表示装置の構成の他の形態を示す平面図である。

【図 7】

上記図 6 に示した画像表示装置の要部の構成を示す斜視図である。

【図 8】

上記図 6 に示した画像表示装置を構成する第 1 の位相差板スタックの通過後及び第 2 の位相差板スタックの通過後における照明光の偏光状態を示すグラフである。

【図 9】

上記図 6 に示した画像表示装置を構成する第 1 の位相差板スタック及び第 2 の位相差板スタックの通過後における照明光の偏光状態を示すグラフである。

【図 10】

上記画像表示装置の構成の他の形態を示す平面図である。

【図 11】

従来の画像表示装置の構成を示す平面図である。

【図 12】

上記従来の画像表示装置におけるダイクロイックプリズムの分光特性を示すグラフである。

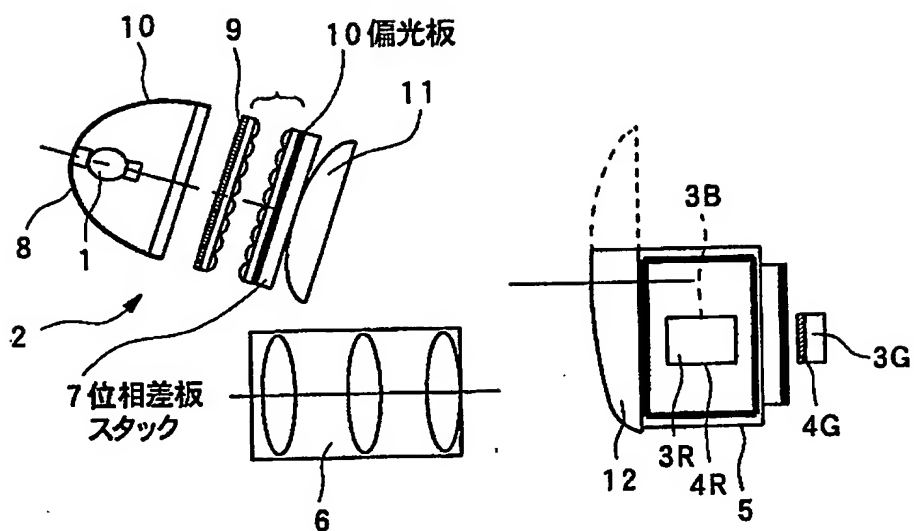
【符号の説明】

1 光源、2 照明光学系、3 R, 3 G, 3 B 空間光変調素子、4 R, 4 G, 4 B 偏光素子、5 ダイクロイックプリズム、6 投射レンズ、7 第 1 の位相差板スタック、13 第 2 の位相差板スタック

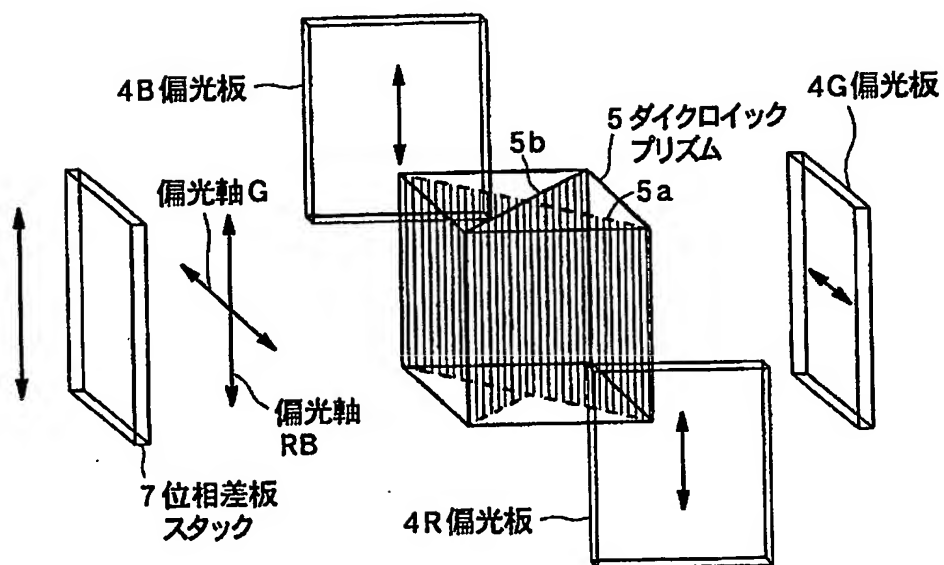
【書類名】

図面

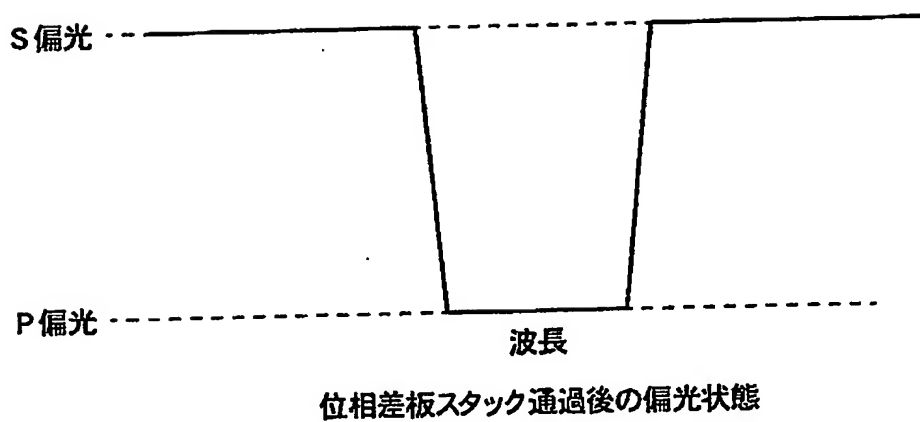
【図 1】



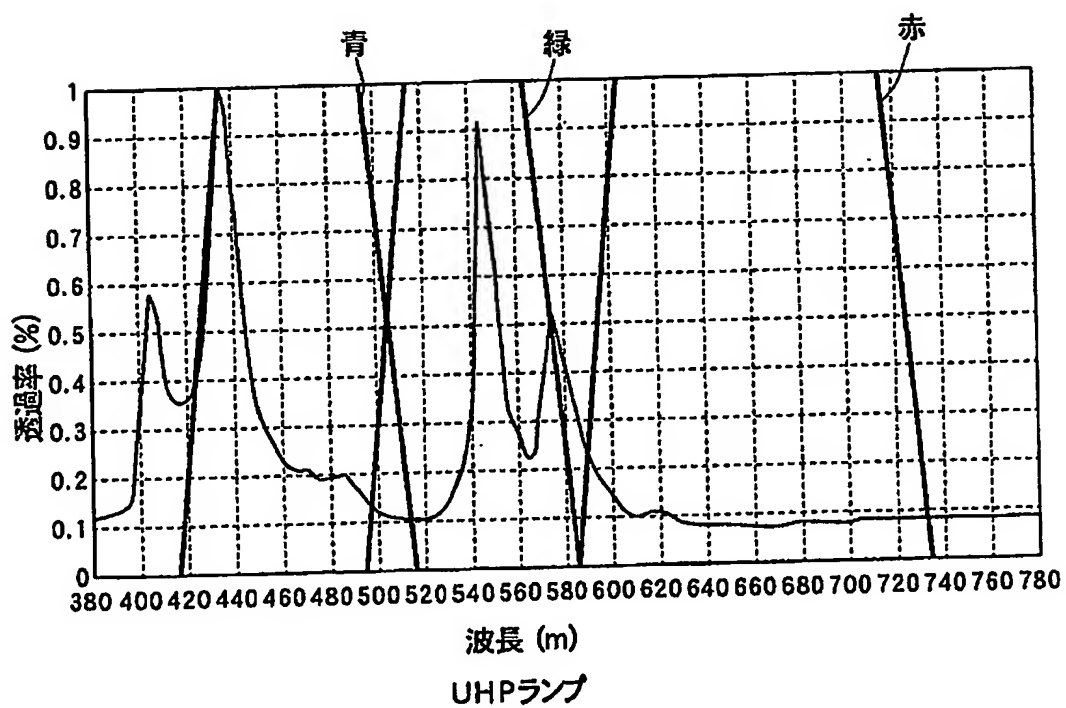
【図 2】



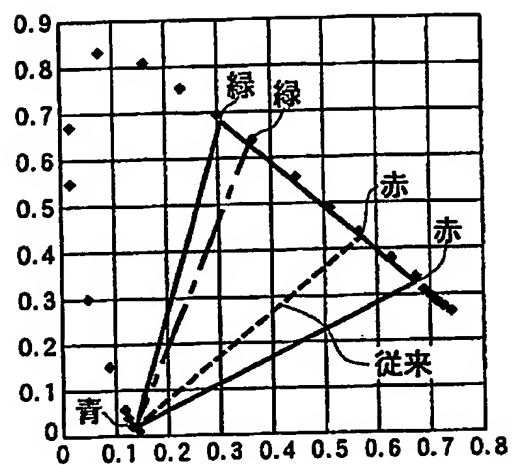
【図 3】



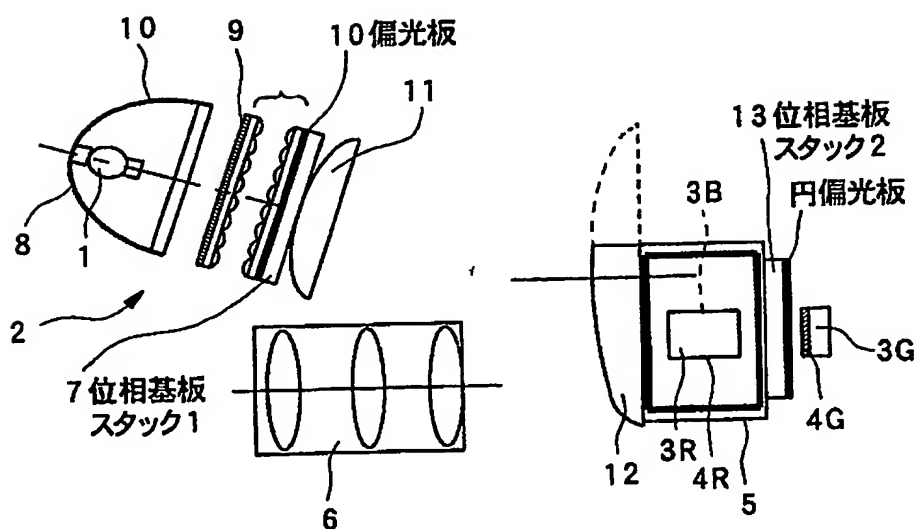
【図 4】



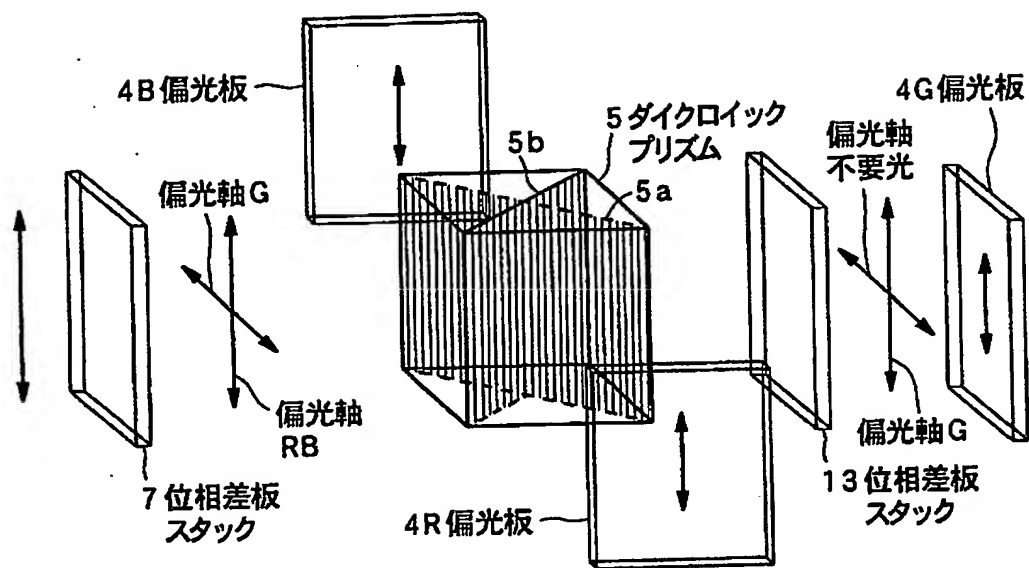
【図 5】



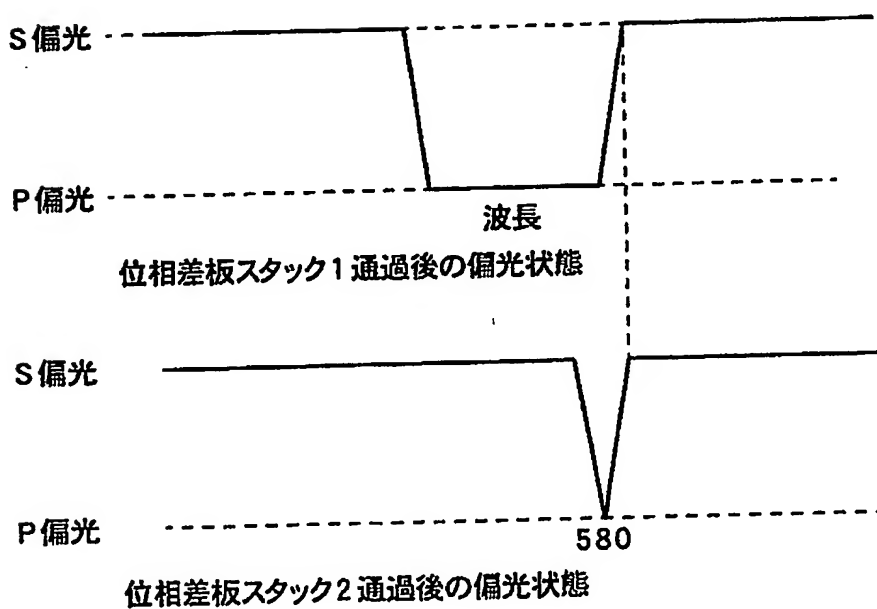
【図 6】



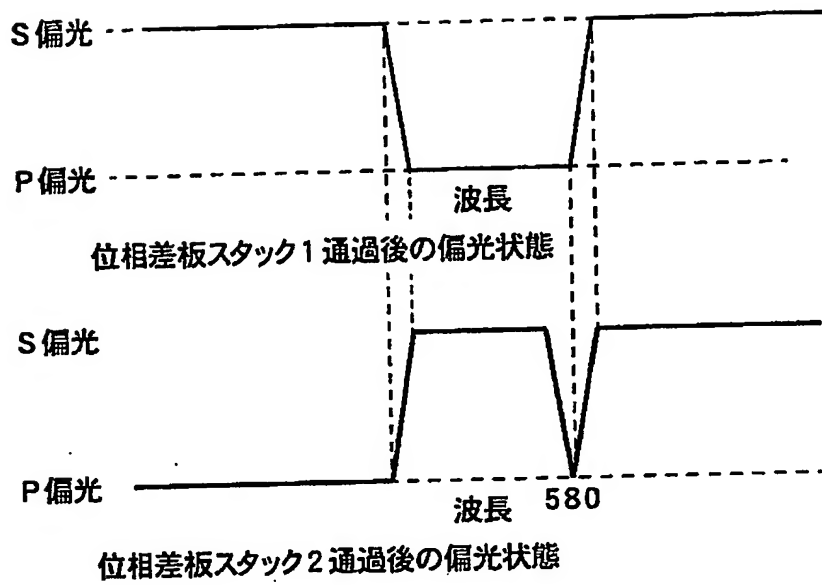
【図 7】



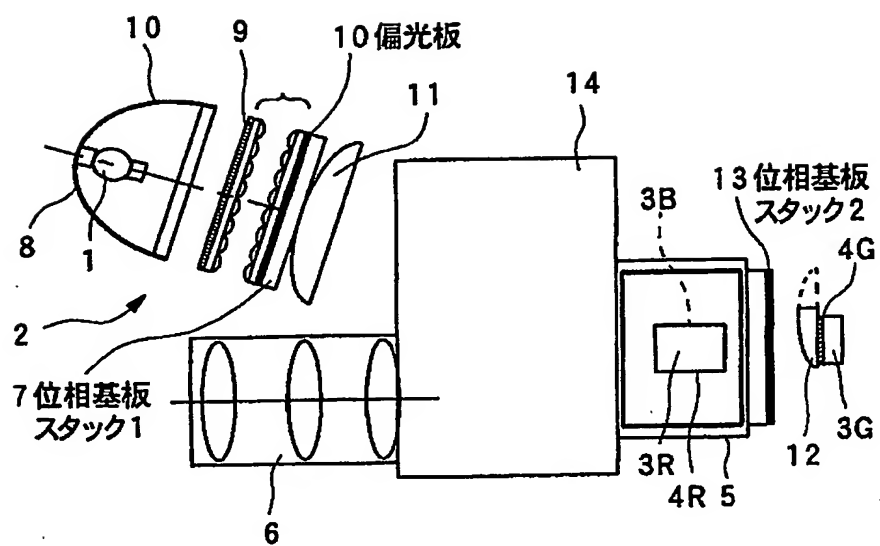
【図 8】



【図9】

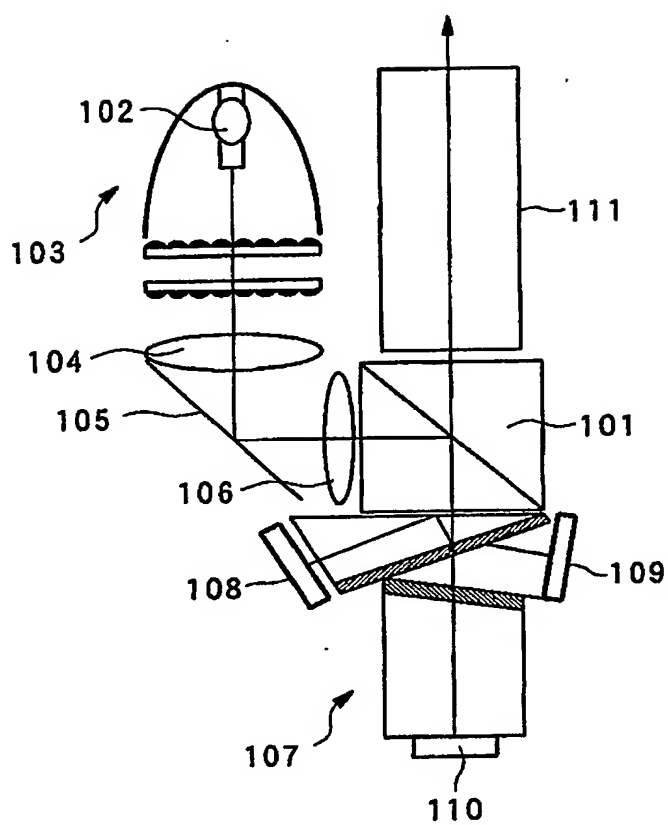


【図 10】

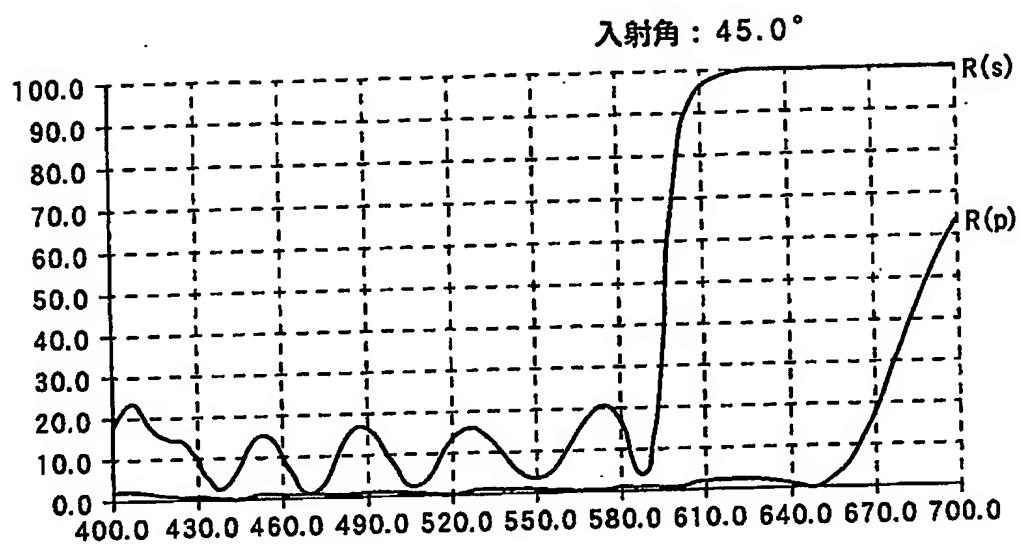




【図 11】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 各色に対応された複数の空間光変調素子とこれら空間光変調素子を照明する照明光学系とを有する画像表示装置であって、良好な色分離特性及び色再現性を実現する。

【解決手段】 照明光学系 2 からの照明光を色分離して各空間光変調素子 3 R, 3 G, 3 B に導くとともにこれら空間光変調素子 3 R, 3 G, 3 B からの反射光を合成するダイクロイックプリズム 5 と、このダイクロイックプリズム 5 からの出射光を結像させる投射レンズ 6 とを有する。照明光学系 2 からダイクロイックプリズム 5 に至る光路上に配設された位相差板スタック 7 が、照明光のうちダイクロイックプリズム 5 の反射面を透過させる波長帯域の光を P 偏光とし、反射面により反射させる波長帯域の光を S 偏光とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社